

Description

**Field of the invention**

Telecommunication networks today are usually administrated centrally. If a new network element is added then it must be ensured that it "gets along" with the already existing network elements, that is to say has the correct interface to the network and the correct drivers.

One step in the development of telecommunication networks is therefore the further development of "Plug & Play" in the form of "ad-hoc" networks. By way of example, a description of this novel network type, which will certainly gain significance in future, can be found in the article "Geistreiche Verbindungen, Intelligente Geräte in dezentralen Netzen" [Ingenious connections, intelligent appliances in distributed networks]. At present, various companies are involved in producing these mechanisms, as HP (with the product jetSend), Lucent (inferno) and also Microsoft (UPnP, Universal Plug 'n' Play, for example see <http://www.upnp.org>) in this regard) are developing similar systems.

The exemplary embodiments below describe the Jini™ mechanisms from the Sun company. This is not intended to be a limitation for the mechanisms according to the invention, however.

**Prior art**

The architecture and mechanisms of Jini™ are described in the Technical White Paper "Jini™ Architectural Overview" from Sun Microsystems. Ad-hoc networks, such as that of Jini™, are distinguished in that network elements, and hence also the services provided thereby, can be added to a network and removed again therefrom arbitrarily. In this case, services are understood

generally to mean an entity which can be used by a person, a program or another service. They may be hardware, software, filters, a communication channel, memory space and much more. Many individual services may be necessary in order to perform an order.

The central control is undertaken by "blackboards". Network elements can notify the blackboard of their existence and of their capabilities (join) and can look for services which are able to provide capabilities (lookup, discovery). A leasing mechanism is provided for use of the services, and this involves the entities concerned agreeing a period of use, after the expiry of which the resources of the service used are released again.

The communication between services can be effected using Java Remote Method Invocation (RMI™).

The methods described by Jini™ currently work within a local area ad-hoc telecommunication network.

It is an object of the invention to improve the methods for the use and provision of services in ad-hoc telecommunication networks and hence to achieve qualitative extension of the available functionality.

#### **Presentation of the invention**

This object is achieved by a method according to Patent Claim 1.

The access to services is extended, from the local area ad-hoc network, and the accessible services, to other hierarchically adjacent, superordinate or subordinate networks and hence the accessible services thereof.

The attendant advantages become clear in the scenarios described further below.

Advantageous refinements and developments are specified in the subclaims.

In a first embodiment, services from ad-hoc networks which exist beside one another are rendered mutually accessible. It is possible for the services in question to be configured (in line with the previously known "optional configuration"), which may involve an indication of whether a service can be used only locally or whether it is released for use from other networks.

In a second embodiment, ad-hoc networks are formed in a hierarchically staggered arrangement. In order to look for a suitable service, a search is then first of all performed in the user's "own network" (locally), then in the hierarchically superordinate network, and so on. Filter mechanisms and concealment of "layers" are likewise conceivable in this case, like the support for a special selection criteria.

The two solutions described previously are independent of the transport layer, which makes provision for connection of the ad-hoc network at transport layer level (in the case of Jini™ or UPnP at IP level).

In addition, solutions at transport layer level, for example through a secure transport client or through the ad-hoc middleware level (for example through a security layer in the Middleware), are possible, as well has the combination of both.

#### **Brief description of the drawings**

The invention is explained below with reference to exemplary embodiments. In the drawings,

Figure 1 shows a schematic design for an exemplary network in which the local extension is used,  
Figure 2 shows a schematic design for an exemplary network in which remote access is applied to local area ad-hoc networks,

Figure 3 shows a schematic design for an exemplary network in which the global extension is applied, and

Figure 4 shows a schematic design for an ad-hoc network with example services registered therein.

#### **Description of the preferred embodiments**

Jini™ controls the management of resources of remotely used services via blackboards.

Figure 4 shows an exemplary scenario for an ad-hoc network in order to illustrate the principles of ad-hoc networks and the services provided thereby. By way of example, a service user (user) wishes to use a service Photo Service. Said service is logged on a lookup service and can be sought by the service browser of the service user. The services shown are of quite different nature, for example there are

- a photo service,
- a print service,
- a phonebook service,
- a scan service,
- mobile radio services (such as SMS),
- and many more.

These services are provided by terminals of different nature:

- fax machine,
- printer,
- scanner,
- digital camera,
- mobile phone,
- computer, laptop, handheld appliance, organizer...
- and many more.

These terminals may in turn be situated in different networks:

- mobile radio network,
- conventional telephone network PSTN,
- in this case a wireless IP network, for example implemented on the basis of Siemens I-Gate IEEE 802.11 WLAN 2 Mbit peer to peer.

By way of example a customer now wishes to take a photograph and to print it on the printer which is closest to him. This requires him to use different services. The photograph produced is stored as a file. So as now to print it, the file needs to be transferred to a printer (Print Service). However, there may be no suitable printer available in the vicinity, but instead there may be a fax machine (FaxPrintScanService).

The individual services are accessed via a blackboard (not shown in the figure). These services can be provided as Jini services. For this purpose, Jini™ additionally provides a transport system of user interfaces (interfaces).

Figure 1 now shows a first advantageous embodiment of the method according to the invention. There are two parallel ad-hoc networks Local and Neighbour, for example wireless, one in the user's own apartment and one in the neighbouring apartment (or office floors, departments ...). The intention is now for the neighbour to be allowed to access extraneous services, represented by a solid arrow. In this case, it is advantageous if access to particular services can be permitted ("locally extendable", Service 1) and access to others can be restricted ("locally restricted", Service 2), represented by the dashed arrow. This classification is supported by the Middleware of the ad-hoc network. In addition, the Middleware now renders only the "locally extendable" services transparent and

accessible to the ad-hoc network of the neighbouring apartment. This presupposes appropriate authentication and authorization mechanisms in the Middleware. Regardless of this, the transport layer is seen. In the case of the wireless networks described above in neighbouring apartments, the connection described may already have existed to date (and can be terminated again at an undefinable time, for example because the ad-hoc network has been broken up).

In this case, the solution is intended not to require administration so that the advantageous Plug & Play mechanism is not violated. However, it is possible for all terminals to be associated with a particular ad-hoc network, for example by virtue of their being allocated a card, a chip or a name.

Figure 2 shows a hierarchy for ad-hoc networks in which, on the basis of the onion principle, inner networks (Local) are nested in outer networks (global). The desired service is always first sought in the user's own network, then in the adjacent network (Neighbour), and then one layer after the other further outwards. Depending on the application, concealment of the layers or a layer or an ad-hoc network as selection criterion can be supported.

In this case too, the technical solution is independent of the transport layer, which, depending on the network, may comprise quite different, e.g. wired and wireless, media.

Finally, in contrast to Figure 1 and Figure 2, Figure 3 shows the remote access to local area ad-hoc networks via a transport client C and a Jini gateway J at transport layer level. The access can also be effected via a security layer in the Middleware level of the Jini gateway.

**Bibliography**

"Geistreiche Verbindungen, Intelligente Geräte in dezentralen Netzen" [Ingenious connections, intelligent appliances in distributed networks], Claudia Piemont, c't 20/1998, page 198-202.

"JINI™ Architectural Overview", Technical White Paper, SUN Microsystems, January 1999  
(for example available at <http://www.sun.com/jini/>)

Patent Claims

1. Method for the use and provision of services in a first ad-hoc telecommunication network (Local), which is self-configuring and comprises a multiplicity of network elements and services (Service 1, Service 2) which exist in distributed form in said telecommunication network and which are able to log into said network and to log out of it again by virtue of mechanisms provided specifically for this purpose, for a second ad-hoc telecommunication network (Neighbour), which is independent of the first network.

2. Method according to Patent Claim 1,  
characterized in that  
the services of the first ad-hoc telecommunication network (Local) can be classified, which involves stipulation of which of said services (Service 2) are available only locally in the first ad-hoc telecommunication network and which services (Service 1) can also be accessed from a second network (Neighbour).

3. Method according to Patent Claim 2,  
characterized in that  
the services of the first ad-hoc telecommunication network (Local) can be classified, which involves stipulation of which services (Service 1) can be accessed from which second networks (Neighbour).

4. Method according to Patent Claims 1 to 3,  
characterized in that  
a required service (Service 2) is sought on the basis of a stipulated strategy.

5. Method according to Patent Claim 4,  
characterized in that  
the sought service (Service 2) is sought:

- in the user's own ad-hoc telecommunication network (Local),
- in the adjacent telecommunication networks (Neighbour),
- in the next superordinate telecommunication network (Global).

6. Method according to one of the preceding patent claims,

characterized in that

the service (Service 1) in the first ad-hoc telecommunication network (Local) is accessed via a second telecommunication network (Internet), which is different from the ad-hoc network, and a gateway (J).

**Method for the provision of services in a telecommunication network**

It is an object of the invention to improve the methods for the use and provision of services in ad-hoc telecommunication networks and hence to achieve qualitative extension of the available functionality.

FIG 1

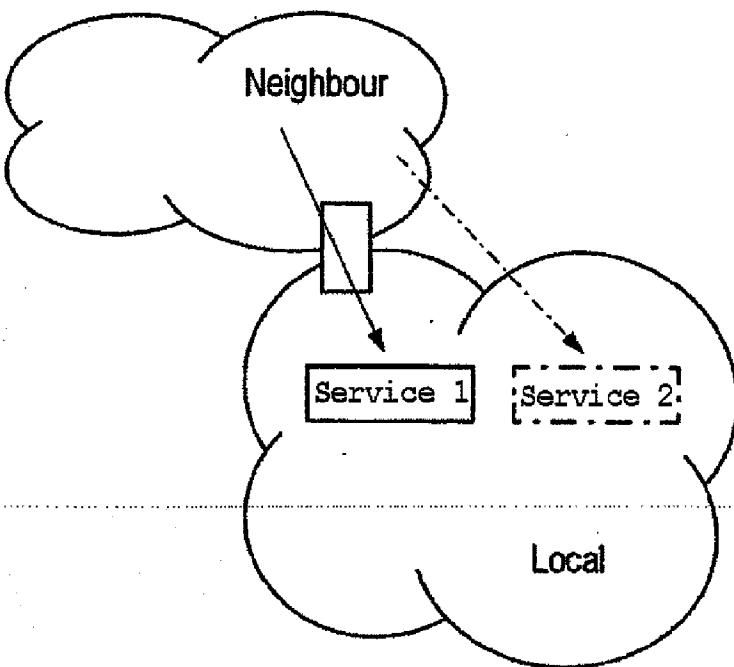


FIG 3

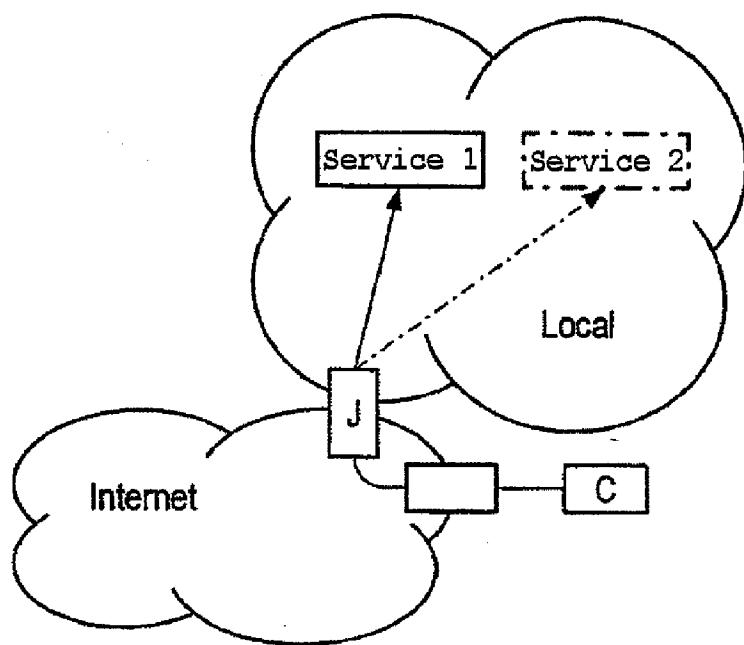


FIG 2

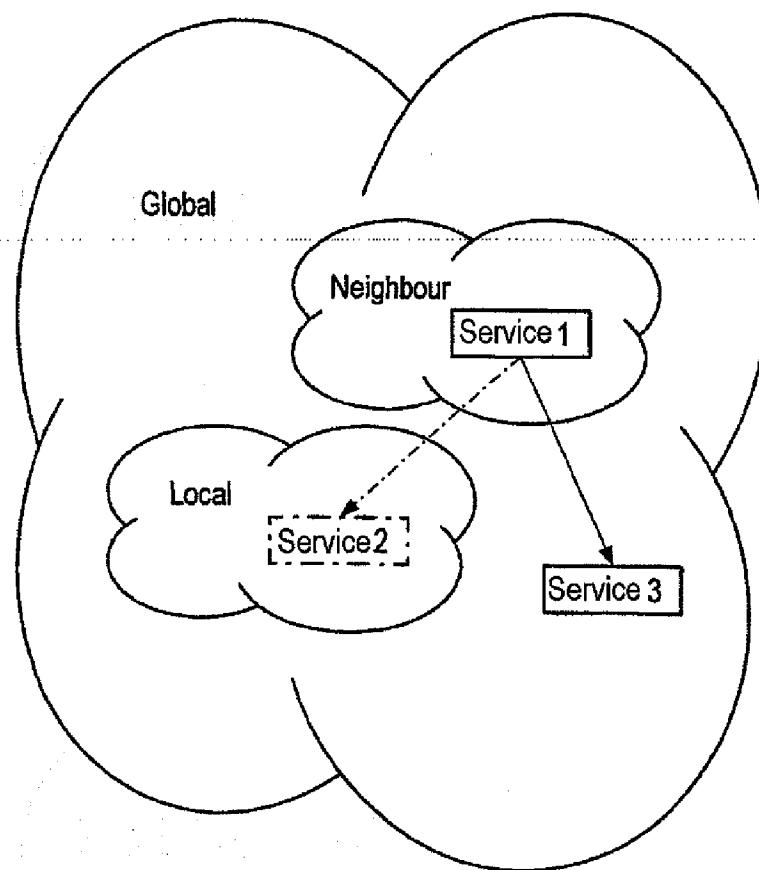
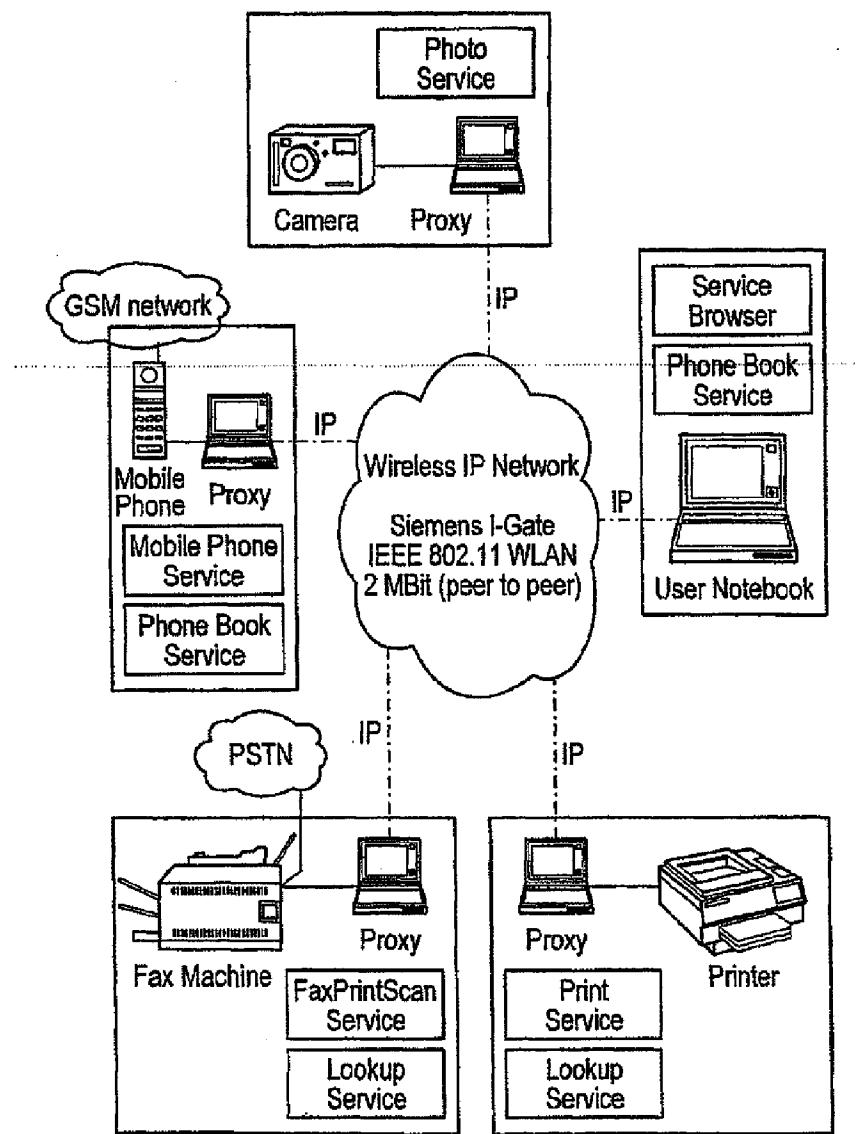
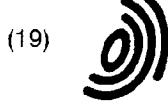


FIG 4  
Prior art





(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 117 221 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
18.07.2001 Patentblatt 2001/29

(51) Int Cl. 7: H04L 29/06

(21) Anmeldenummer: 00127109.7

(22) Anmelddatag: 11.12.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 12.01.2000 DE 10000947

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)

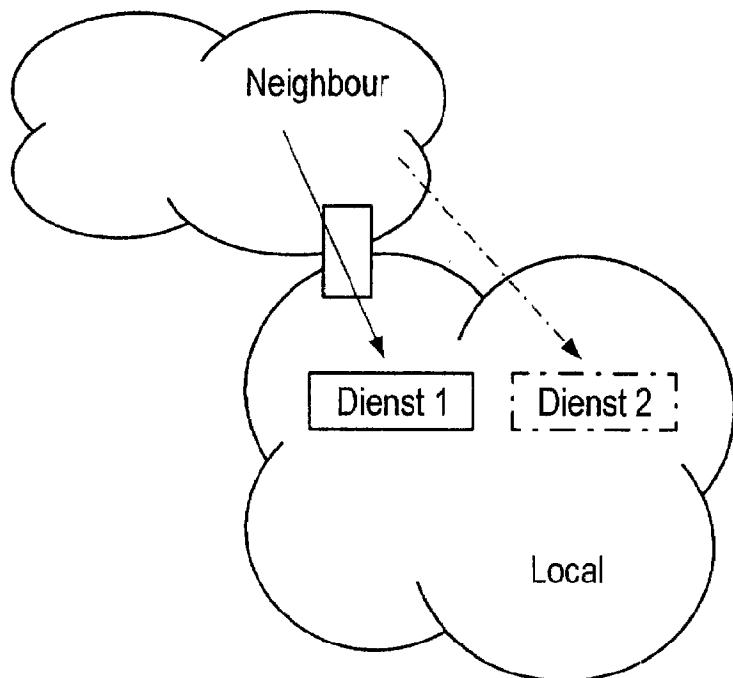
(72) Erfinder:  
• Frank, Michael, Dr.  
81371 München (DE)  
• Rieken, Ralf, Dr.  
81674 München (DE)

### (54) Verfahren zum Anbieten von Diensten in einem elektrocommunicationsnetz

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, die Verfahren zum Benutzen und Anbieten von Diensten in Ad-Hoc-

Telekommunikationsnetzen zu verbessern und damit eine qualitative Erweiterung der zur Verfügung stehenden Funktionalität zu erwirken.

FIG 1



## Beschreibung

### Fachgebiet der Erfindung

**[0001]** Telekommunikationsnetze werden heutzutage in der Regel zentral administriert. Fügt man ein neues Netzelement hinzu, so muß sichergestellt sein, daß es sich mit den bereits vorhandenen Netzelementen "versteht", also die richtige Schnittstelle zum Netz und die richtigen Treiber hat.

Ein Schritt in der Entwicklung der Telekommunikationsnetze ist daher die Weiterentwicklung des sogenannten "Plug & Play" in Form der sogenannten Ad-Hoc-Netze. Eine Beschreibung dieses neuartigen Netztyps, der in der Zukunft sicher an Bedeutung gewinnen wird, findet sich beispielsweise in dem Artikel "Geistreiche Verbindungen, Intelligente Geräte in dezentralen Netzen". Momentan sind verschiedene Firmen dabei, diese Mechanismen zu realisieren, wie HP (mit dem Produkt JetSend), Lucent (Inferno) und auch Microsoft (UPnP, Universal Plug'n Play, hier siehe z. B. <http://www.upnp.org>) entwickeln ähnliche Systeme.

Im folgenden werden in den Ausführungsbeispielen die Jini™ Mechanismen der Firma Sun beschrieben. Dies soll jedoch keine Einschränkung für die erfindungsgemäßen Mechanismen darstellen.

### Stand der Technik

**[0002]** Die Architektur und Mechanismen von Jini™ werden in dem Technical White Paper "Jini™ Architectural Overview" von Sun Microsystems beschrieben. Ad-hoc Netze, wie das von Jini™, zeichnen sich dadurch aus, daß Netzelemente, und damit auch die von ihnen angebotene Dienste, beliebig in ein Netz eingefügt und wieder aus diesem entfernt werden können. Unter Diensten versteht man hier allgemein eine Instanz, die von einer Person, einem Programm oder einem anderen Dienst benutzt werden kann. Es kann sich um Hardware, Software, Filter, einen Kommunikationskanal, Speicherplatz und vieles andere mehr handeln. Zur Durchführung eines Auftrags können viele einzelne Dienste erforderlich sein.

Die zentrale Steuerung wird durch sogenannte schwarze Breiter (Blackboards) übernommen. Netzelemente können dem schwarzen Brett ihre Existenz und ihre Fähigkeiten mitteilen (Join) und nach Diensten suchen, die Fähigkeiten anbieten können (lookup, discovery). Für die Benutzung der Dienste wird ein Leasing-Mechanismus angeboten, hier wird zwischen den beteiligten Instanzen eine Benutzungsdauer vereinbart, nach deren Ablauf die Ressourcen des benutzten Dienstes wieder freigegeben werden.

Die Kommunikation zwischen Diensten kann mittels Java Remote Method Invocation (RMI™) erfolgen.

**[0003]** Die von Jini™ beschriebenen Verfahren funktionieren derzeit innerhalb eines lokalen Ad-Hoc-Telekommunikationsnetzes.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, die Verfahren zum Benutzen und Anbieten von Diensten in Ad-Hoc-Telekommunikationsnetzen zu verbessern und damit eine qualitative Erweiterung der zur Verfügung stehenden Funktionalität zu erwirken.

### Darstellung der Erfindung

**[0005]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1.

Der Zugriff auf Dienste wird erweitert, von dem lokalen Ad-hoc Netz, und die zugänglichen Dienste, auf andere hierarchisch benachbarte, über- oder untergeordnete Netze und damit deren zugängliche Dienste.

**[0006]** Die damit verbundenen Vorteile werden in den weiter unten beschriebenen Szenarien klar.

**[0007]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

In einer ersten Ausgestaltungsform werden Dienste aus nebeneinander existierenden Ad-Hoc-Netzen gegenseitig zugänglich gemacht. Es ist eine Konfiguration der betreffenden Dienste möglich (entsprechend der bisher bekannten "optional configuration"), bei der angegeben werden kann, ob ein Dienst nur lokal verwendet werden darf, oder ob er zur Benutzung aus anderen Netzen freigegeben ist.

In einer zweiten Ausgestaltungsform werden Ad-Hoc Netze in hierarchischer Staffelung gebildet. Um einen geeigneten Dienst zu suchen, wird dann zuerst im "eigenen Netz" (lokal) gesucht, dann im hierarchisch übergeordneten, und so fort. Filtermechanismen und Verbergen von "Schichten" sind hier ebenso denkbar, wie die Unterstützung von speziellen Selektionskriterien.

Die beiden bisher beschriebenen Lösungen sind unabhängig von der Transportschicht, die für eine Verbindung der Ad-Hoc Netze auf Transport Layer Ebene sorgt (bei Jini™ oder UPnP auf IP-Ebene).

Weiterhin sind Lösungen auf Transport-Layer Ebene beispielsweise durch einen sicheren Transport Client oder durch die Ad-Hoc Middleware Ebene (beispielsweise durch eine Sicherheitsschicht in der Middleware) möglich und auch die Kombination beider.

### Kurzbeschreibung der Zeichungen

**[0008]** Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Dabei zeigen

Figur 1 einen schematischen Aufbau eines beispielhaften Netzes, in dem die lokale Erweiterung angewendet wird,

Figur 2 einen schematischen Aufbau eines beispielhaften Netzes, in dem Remote Access auf lokale Ad-Hoc Netze angewendet wird,

Figur 3 einen schematischen Aufbau eines beispielhaften Netzes, in dem die globale Erweiterung angewendet wird, und

Figur 4 einen schematischen Aufbau eines Ad-Hoc

Netzes mit darin angemeldeten Beispiel-Diensten.

### Beschreibung der bevorzugten Ausgestaltungsformen

[0009] Jini™ steuert die Verwaltung von Ressourcen remote genutzter Dienste über Blackboards.

[0010] Figur 4 stellt ein beispielhaftes Szenario eines Ad-Hoc Netzes vor, um die Prinzipien von Ad-Hoc Netzen und den dabei angebotenen Diensten zu verdeutlichen. Ein Dienstnehmer (User) möchte beispielsweise einen Dienst Photo Service nutzen. Dieser ist an einem Lookup Service eingebucht und kann durch den Service Browser von dem Dienstnehmer gesucht werden. Die dargestellten Dienste sind von ganz unterschiedlicher Natur, es handelt sich beispielsweise um

- einen Photo-Dienst,
- einen Druck-Dienst,
- einen Telefonbuch-Dienst,
- einen Scan-Dienst,
- Mobilfunkdienste (wie SMS),
- und vieles andere mehr.

Diese Dienste werden von Endgeräten unterschiedlicher Natur bereitgestellt:

- Fax-Gerät,
- Drucker,
- Scanner,
- Digitale Kamara,
- Mobil-Telefon,
- Computer, Laptop, Handheld, Organizer...
- u.v.a.m.

Diese Endgeräte wiederum können sich in verschiedenen Netzen befinden:

- Mobilfunknetz,
- herkömmliches Telefonnetz PSTN,
- hier ein wireless IP Network, beispielsweise realisiert auf Basis von Siemens I-Gate IEEE 802.11 WLAN 2Mbit peer to peer.

[0011] Ein Kunde möchte nun beispielsweise ein Foto aufnehmen und dieses an dem ihm am nächstliegenden Drucker ausdrucken. Hierfür muß er verschiedene Dienste in Anspruch nehmen. Das erzeugte Foto wird als Datei abgespeichert. Um es nun auszudrucken, muß die Datei zu einem Drucker übertragen werden (Print Service). Möglicherweise steht in der näheren Umgebung jedoch kein geeigneter Drucker zur Verfügung, dafür jedoch ein Faxgerät (FaxPrintScanService).

Der Zugriff auf die einzelnen Dienste geschieht über ein Blackboard (in der Figur nicht dargestellt). Die Dienste können als Jini-Dienste angeboten werden. Jini™ bietet dafür zusätzlich ein Transportsystem von Bedienober-

flächen (Interfaces).

[0012] Figur 1 stellt nun eine erste vorteilhafte Ausführungsform des erfundungsgemäßen Verfahrens dar. Es existieren zwei parallele Ad-Hoc Netze Local und

5 Neighbour, beispielsweise drahtlos eines in der eigenen Wohnung und eines in der Nachbarwohnung (oder Büro-Stockwerke, Abteilungen ...). Dem Nachbarn soll es nun ermöglicht werden, auf fremde Dienste zuzugreifen, dargestellt durch einen durchgezogenen Pfeil. Dabei ist es vorteilhaft, wenn man den Zugriff auf bestimmte Dienste zulassen ("lokal erweiterbar", Dienst1) und den Zugriff auf andere beschränken ("lokal beschränkt", Dienst2) kann, dargestellt durch den gestrichelten Pfeil. Diese Klassifizierung wird durch die Middleware des Ad-Hoc Netzes unterstützt. Des weiteren werden nun von der Middleware nur die "lokal erweiterbaren" Dienste gegenüber dem Ad-Hoc Netz der Nachbarwohnung transparent und zugreifbar gemacht. Hierzu werden entsprechende Authentifizierungs- und Autorisierungsmechanismen in der Middleware vorausgesetzt. Unabhängig davon wird die Transportschicht gesehen. Bei den oben beschriebenen drahtlosen Netzen in Nachbarwohnungen kann die beschriebene Verbindung bisher bereits bestanden haben (und zu einem nicht bestimmabaren Zeitpunkt wieder abbrechen, beispielsweise weil das Ad-hoc Netz aufgelöst wurde.).

Die Lösung soll dabei ohne Administration auskommen, damit der vorteilhafte Plug & Play Mechanismus nicht verletzt wird. Es können sich aber zum Beispiel alle Endgeräte einem bestimmten Ad-hoc Netz zuordnen, indem sie eine Karte, einen Chip oder einen Namen zugeordnet bekommen.

[0013] Figur 2 stellt eine Hierarchie von Ad-Hoc Netzen dar, in der nach dem Zwiebelprinzip innere (local) in äußere Netze (Global) geschachtelt sind. Der gewünschte Dienst wird immer zuerst im eigenen, dann im benachbarten Netz (Neighbour) gesucht, und dann eine Schicht nach der anderen weiter nach außen. Je nach Anwendung kann ein Verbergen der Schichten oder eine Schicht bzw ein Ad-Hoc Netz als Selektionskriterium unterstützt werden.

Auch hier ist die technische Lösung unabhängig von dem Transportlayer, der abhängig vom Netz aus ganz unterschiedlichen z. B. drahtgebundenen und drahtlosen Medien bestehen kann.

[0014] Figur 3 schließlich stellt im Gegensatz zu Figur 1 und Figur 2 den Remote Access auf lokale Ad-hoc Netze über einen Transport Client C und ein Jini Gateway J auf Transport-Layer Ebene dar. Auch über eine Sicherheitsschicht in der Middleware Ebene des Jini Gateways kann der Zugriff erfolgen.

### Literaturverzeichnis

55 [0015] "Geistreiche Verbindungen, Intelligente Geräte in dezentralen Netzen", Claudia Piemont, c't 20/1998, Seite 198 - 202.

[0016] "JINI™ Architectural Overview", Technical

White Paper,  
 SUN microsystems, January 1999  
 (beispielsweise zu finden unter <http://www.sun.com/jini/>)

zweites, von dem Ad-Hoc-Netz verschiedenes, Te-  
 lekommunikationsnetz (Internet) und ein Gateway  
 (J) geschieht.

5

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Benutzen und Anbieten von Diensten eines ersten Ad-Hoc-Telekommunikationsnetz (local), das selbstkonfigurierend ist und aus einer Vielzahl von Netzelementen und Diensten (Dienst1, Dienst2) besteht, die verteilt in diesem Telekommunikationsnetz existieren und die sich durch dafür eigens vorgesehene Mechanismen in dieses Netz einbuchen und wieder ausbuchen können, an ein zweites, von dem ersten Netz unabhängiges, Ad-Hoc-Telekommunikationsnetz (Neighbour). 10
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Klassifizierung der Dienste des ersten Ad-Hoc-Telekommunikationsnetzes (Local) vorgenommen werden kann, bei der festgelegt wird, welche dieser Dienste (Dienst2) nur lokal in dem ersten Ad-Hoc-Telekommunikationsnetz zur Verfügung stehen, und welche Dienste (Dienst1) auch von einem zweiten Netz (Neighbour) aus zugreifbar sind. 20
3. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Klassifizierung der Dienste des ersten Ad-Hoc-Telekommunikationsnetzes (Local) vorgenommen werden kann, bei der festgelegt wird, von welchen zweiten Netzen (Neighbour) aus welche Dienste (Dienst1) zugreifbar sind. 30
4. Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein benötigter Dienst (Dienst2) nach einer festgelegten Strategie gesucht wird. 40
5. Verfahren nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der gesuchte Dienst (Dienst2) gesucht wird: 45
  - in dem eigenen Ad-Hoc Telekommunikationsnetz (Local),
  - in den benachbarten Telekommunikationsnetzen (Neighbour),
  - in dem nächsten übergeordneten Telekommunikationsnetz (Global). 50
6. Verfahren nach einem der vorherigen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zugriff auf den Dienst (Dienst1) in dem ersten Ad-Hoc Telekommunikationsnetz (Local) über ein 55

FIG 1

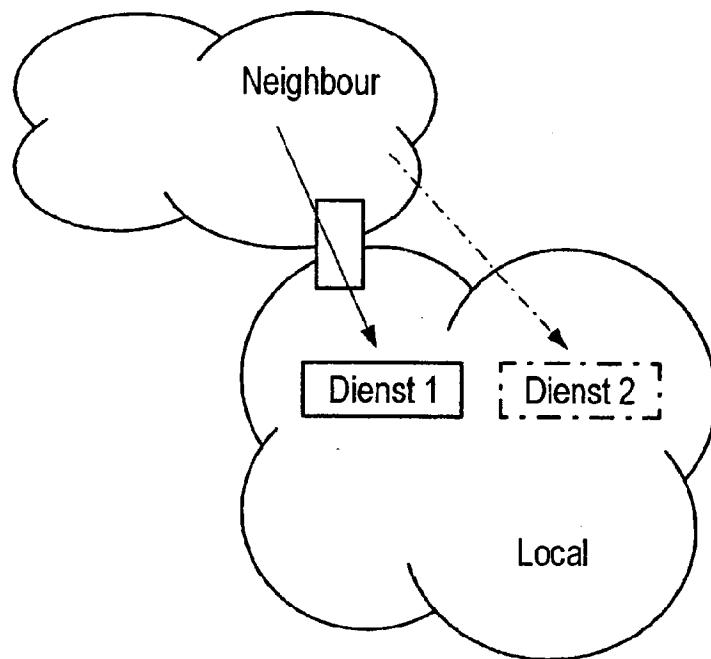


FIG 3

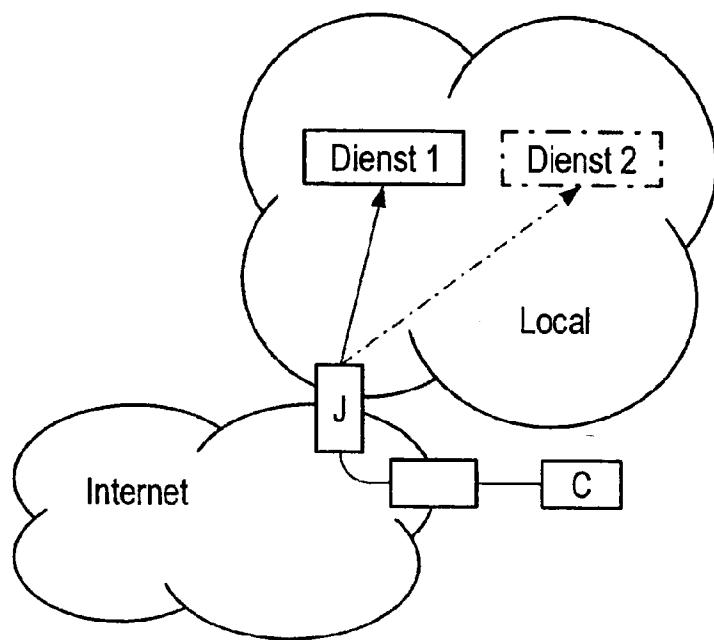
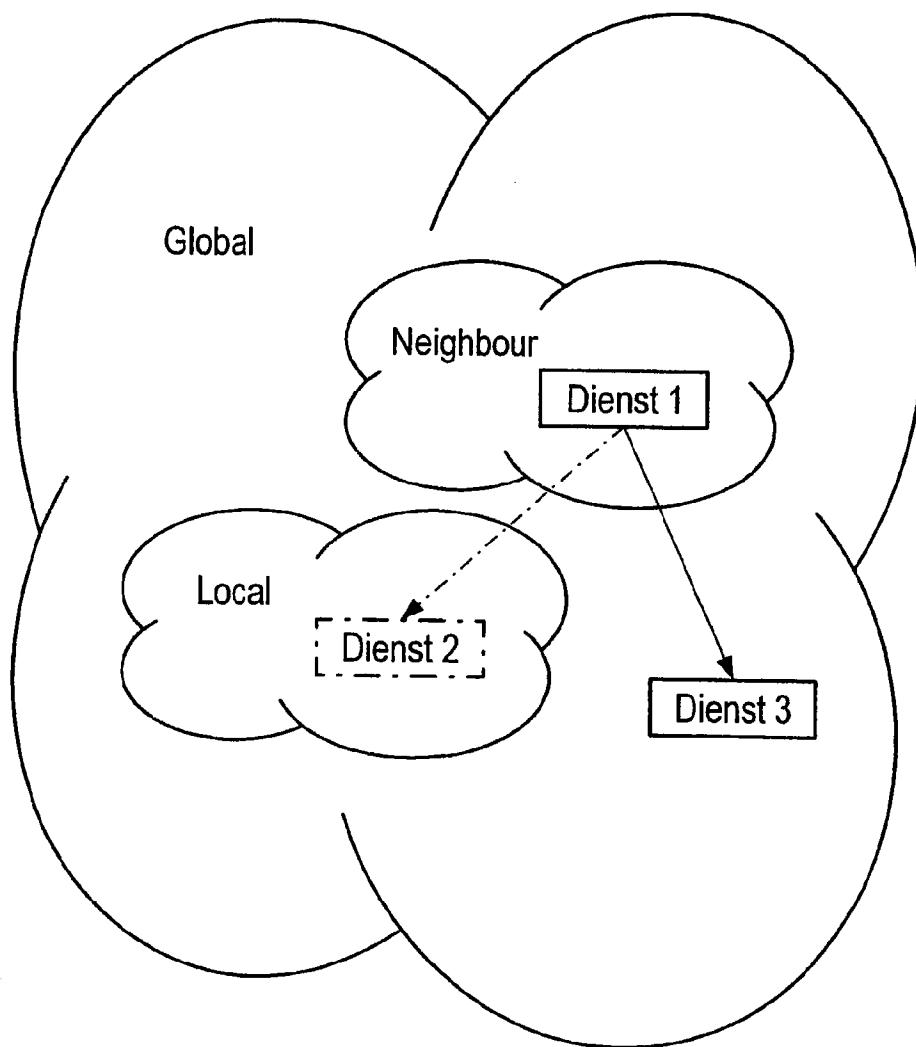


FIG 2



**FIG 4**  
Stand der Technik

